



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0021420
Application Number

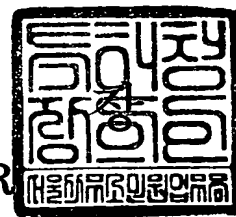
출 원 년 월 일 : 2003년 04월 04일
Date of Application APR 04, 2003

출 원 인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 11 월 06 일

특 허 청
COMMISSIONER





【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2003.04.04
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템 및 이에 대한 제어방법
【발명의 영문명칭】	Optical disk system for controlling the movement of an optical pickup to most inner circumference of optical disk using track information and the method of controlling the same
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	2003-003437-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김제국
【성명의 영문표기】	KIM, Je Kook
【주민등록번호】	650921-1046743
【우편번호】	449-846
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1167번지 진산마을 삼성5차아파트 52 6동 205호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장영욱
【성명의 영문표기】	JANG, Young Wook

【주민등록번호】 630813-1002110
【우편번호】 449-846
【주소】 경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1168번지 진산마을 삼성5차아파트 50 1동 1402호
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이영필 (인) 대리인
정상빈 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 47 면 47,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 42 항 1,453,000 원
【합계】 1,529,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템 및 그 제어방법이 개시된다. 본 발명에 의한 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템은, 픽업부, RF 앰프부, 슬레드 모터, 서보 구동부, 및 SSP를 포함하는 것을 특징으로 한다. 픽업부는 트랙킹 액츄에이터, 포커스 액츄에이터, 및 대물 렌즈를 포함하고, 디스크에 레이저빔을 조사하여 반사광을 검출한다. RF 앰프부는 반사광을 전기적 신호로 변환하여 트랙 관련 신호를 출력한다. 슬레드 모터는 소정의 슬레드 서보 구동 신호에 응답하여 픽업부를 디스크의 내주 방향 또는 외주 방향으로 이동시킨다. 서보 구동부는 소정의 서보 제어 신호에 응답하여, 슬레드 서보 구동 신호와 트랙킹 서보 구동 신호를 출력한다. SSP는 픽업 이동 판단장치를 구비하고, 서보 제어 신호를 출력한다. 픽업 이동 판단장치는 트랙 관련 신호로부터 트랙의 유무를 판단하고, 그 판단 결과에 따라 픽업부의 최내주 이동 여부를 나타내는 트랙 판단 신호를 출력한다. 트랙킹 액츄에이터는 트랙킹 서보 구동 신호에 응답하여, 대물렌즈를 디스크의 내주 방향 또는 외주 방향으로 이동시킨다. 본 발명에 의한 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템 및 그 제어방법은 TOC 정보 판독 시간을 단축시키고, 광픽업이 정확하게 최내주로 이동되도록 제어할 수 있는 수 있는 장점이 있다.

【대표도】

도 4

【명세서】**【발명의 명칭】**

트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템 및 이에 대한 제어방법{Optical disk system for controlling the movement of an optical pickup to most inner circumference of optical disk using track information and the method of controlling the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 광 디스크를 나타내는 도면이다.

도 2는 종래 기술에 따른 리미트 스위치를 가지는 광 디스크 시스템을 나타내는 블록도이다.

도 3은 도 2에 도시된 광 디스크 시스템에서 픽업부의 최내주 이동과 관련한 주요 신호들의 타이밍 차트이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템을 나타내는 블록도이다.

도 5는 도 4에 도시된 RF 앰프부의 일부인 트랙 이동 신호 발생장치의 일 구현예를 나타내는 블록도이다.

도 6은 도 5에 도시된 트랙 이동 신호 발생장치의 주요 입출력 신호들에 대한 타이밍 차트이다.

도 7은 도 4에 도시된 광 디스크 시스템에 의한 광픽업의 최내주 이동 제어 동작 과정의 일예를 나타내는 플로우차트이다.

도 8은 도 4에 도시된 SSP의 일부인 픽업 이동 판단장치를 나타내는 블록도이다.

도 9a는 도 8에 도시된 픽업 이동 판단장치의 주요 입출력 신호들의 타이밍 차트이다.

도 9b는 도 8에 도시된 제2 카운터의 카운팅 동작을 설명하기 위한 트랙 이동 신호와 클럭 신호의 타이밍 차트이다.

도 10은 도 7에 도시된 트랙 유무 판단 과정의 일예를 상세히 나타내는 플로우차트이다.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템을 나타내는 블록도이다.

도 12는 도 11에 도시된 광 디스크 시스템에 의한 광픽업의 최내주 이동 제어 동작 과정의 일예를 나타내는 플로우차트이다.

도 13은 도 12에 도시된 트랙 유무 판단 과정의 일예를 상세히 나타내는 플로우차트이다.

도 14는 본 발명의 실시예들에 따른 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템에서 픽업부와 광 디스크 부분을 나타내는 도면이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<16> 본 발명은 광 디스크 시스템에 관한 것으로서, 특히, 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템 및 이에 대한 제어방법에 관한 것이다.

<17> 일반적으로, CD(compact disc), DVD(digital video disc) 등과 같은 광 디스크는 도 1에 도시된 것과 같이, 바깥쪽에서부터 순서대로, 리드 아웃(lead out) 영역, 데이터 영역, 리드

인(lead in) 영역을 포함하는 세 개의 영역들로 구분된다. 상기 리드 아웃 영역은 트랙의 끝을 알리는 정보를 포함하는 영역이고, 상기 데이터 영역은 오디오 정보, 비디오 정보 등을 포함하는 영역이다. 상기 리드 인 영역은 상기 데이터 영역에 기록되어 있는 정보들에 대한 내용, 즉, 트랙의 시작과 종료 어드레스와 같은 콘텐츠 표(Table of contents, 이하, TOC라 함) 정보 및 광 디스크와 관련된 여러 가지 정보들을 포함한다.

<18> 광 디스크 시스템의 MCU(Micro controller unit, 이하, MCU라 함)는 광 디스크의 로딩시 이러한 TOC 정보를 읽기 위해, 광픽업이 디스크의 최내주로 이동되도록 제어한다. 종래의 광 디스크 시스템에서는 광픽업이 광 디스크의 최내주까지 이동되도록 제어하기 위해 리미트 스위치가 사용되었으며, 이러한 종래의 광 디스크 시스템의 일예가 도 2에 도시된다.

<19> 도 2는 종래 기술에 따른 리미트 스위치를 가지는 광 디스크 시스템을 나타내는 블록도이다.

<20> 도 2와 같이, 종래 기술에 따른 광 디스크 시스템(10)은 픽업부(12), RF 앰프부(13), DSP(digital signal processor, 이하, DSP라 함)(14), SSP(servo signal processor, 이하, SSP라 함)(15), MCU(16), DAC(D/A converter, 이하, DAC라 함)(17), 서보 구동부(18), 스피들 모터(23), 슬레드 모터(24), 및 리미트 스위치(25)를 포함한다. 상기 서보 구동부(18)는 포커스 서보 구동부(19), 트래킹 서보 구동부(20), 슬레드 서보 구동부(21), 및 스피들 서보 구동부(22)를 포함한다.

<21> 상기 광 디스크 시스템(10)에서 상기 디스크(11)의 최내주 부근에 위치하는 상기 리미트 스위치(25)의 한 쪽 단자는 그라운드에 연결되고, 다른 한 쪽 단자는 상기 MCU(16)에 연결된다. 상기 리미트 스위치(25)는 도 3에 도시된 것과 같이, 스위칭 오프 상태일 때, 소정의 전압

레벨을 가지는 리미트 신호(LMS)를 출력하고, 스위칭 온 상태일 때, 그라운드 전압 레벨을 가지는 상기 리미트 신호(LMS)를 출력한다.

<22> 상기 슬레드 모터(24)에 의해 상기 픽업부(12)가 상기 디스크(11)의 내주로 이동되어 상기 리미트 스위치(25)에 접촉될 때, 상기 리미트 스위치(25)는 스위칭 온된다. 그 결과, 상기 리미트 스위치(25)는 상기 그라운드 전압 레벨을 가지는 상기 리미트 신호(LMS)를 상기 MCU(16)에 출력한다. 상기 MCU(16)는 상기 그라운드 전압 레벨로 변화된 상기 리미트 신호(LMS)를 수신하면, 상기 픽업부(12)가 상기 디스크(11)의 최내주로 이동된 것으로 판단하고, 상기 SSP(15)에 소정의 제어 신호를 출력하여 상기 슬레드 모터(23)의 동작을 정지시킨다. 여기에서, 상기 슬레드 모터(24)는 상기 슬레드 서보 구동부(21)가 출력하는 제어신호(SLD)의 전압 레벨에 따라 제어된다. 이를 좀 더 상세히 설명하면, 도 3에 도시된 것과 같이, 상기 제어신호(SLD)가 소정의 기준 전압 보다 낮은 전압 레벨을 가질 때, 상기 슬레드 모터(23)는 역방향으로 회전하고, 상기 제어신호(SLD)가 상기 기준 전압 레벨을 가질 때 정지된다.

<23> 한편, 광 디스크 시스템이 경량화되고 슬림화됨에 따라, 리미트 스위치가 차지하는 면적을 줄이기 위해, 리미트 스위치를 사용하지 않고 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방식들이 제안되고 있다. 그 일례로서, 광 디스크 내에 기록된 서브 큐(sub-Q) 데이터를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방식이 있다. 상기 서브 큐 데이터는 광 디스크의 데이터 영역내에 기록된 각 데이터들에 대한 정보를 나타낸다. 상기 서브 큐 데이터는 예를 들면, 각 데이터들의 재생시간 정보를 포함한다. 이 방식은 광픽업을 최내주 쪽으로 이동시키면서 소정 간격마다 상기 서브 큐 데이터를 판독하고, 상기 서브 큐 데이터로부터 현재의 광픽업 위치를 계산하여, 광픽업을 디스크의 최내주로 이동시키는 것이다. 이 때, 포커스 서보, 트랙킹 서보, 스피ن들 서보, 및 슬레드 서보들은 모두 온 상태이다.

- <24> 그러나, 이러한 종래의 방식은 모든 서보들이 온 상태이어야 하고, 반복적으로 서브 큐 데이터를 판독해야하므로, TOC 정보를 판독하는 시간이 길어지는 문제점이 있다.
- <25> 종래의 리미트 스위치 없이 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 또 다른 방식의 일예가 미국특허공보 제5,173,887호에 기재되어 있다. 이 방식은 실험을 통하여 광 디스크의 특정 위치에서 판독된 서브 큐 데이터에 대응하는 디스크 최내주까지의 이동 거리를 구하여 테이블화하고, 이 테이블을 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 것이다. 이 방식은 서브 큐 데이터를 한 번만 판독하고, 테이블로부터 얻어지는 판독된 서브 큐 데이터에 대응하는 이동 거리만큼 광픽업을 디스크의 내주 방향으로 이동시키는 것이다.
- <26> 그러나, 이러한 종래의 방식은 서브 큐 데이터에 대응하는 이동 거리가 실험에 의해 얻어진 측정값이므로 정확하지 않고, 상기 테이블을 저장하는 별도의 메모리가 필요한 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <27> 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는, 트랙의 유무에 따라 광픽업의 최내주 이동 여부를 판단하여 TOC 정보 판독 시간을 단축시키고, 광픽업이 정확하게 최내주로 이동되도록 제어하는 트랙 정보를 이용한 광픽업의 최내주 이동 제어장치 및 그 제어방법을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <28> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 트랙 정보를 이용한 광픽업의 최내주 이동 제어장치는, 픽업부, RF 앰프부, 슬레드 모터, 서보 구동부, 및 SSP를 포함하는 것을 특징으로 한다. 픽업부는 트랙킹 액츄에이터, 포커스 액츄에이터, 및 대물 렌즈를 포함하고, 디스크에 레이저빔을 조사하여 반사광을 검출한다. RF 앰프부는 반사광을 전기적 신

호로 변환하여 트랙 관련 신호를 출력한다. 슬레드 모터는 소정의 슬레드 서보 구동 신호에 응답하여 픽업부를 디스크의 내주 방향 또는 외주 방향으로 이동시킨다. 서보 구동부는 소정의 서보 제어 신호에 응답하여, 슬레드 서보 구동 신호와 트랙킹 서보 구동 신호를 출력한다. SSP는 픽업 이동 판단장치를 구비하고, 서보 제어 신호를 출력한다. 픽업 이동 판단장치는 트랙 관련 신호로부터 트랙의 유무를 판단하고, 그 판단 결과에 따라 픽업부의 최내주 이동 여부를 나타내는 트랙 판단 신호를 출력한다. 트랙킹 액츄에이터는 트랙킹 서보 구동 신호에 응답하여, 대물렌즈를 디스크의 내주 방향 또는 외주 방향으로 이동시킨다.

<29> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 트랙 정보를 이용한 광픽업의 최내주 이동 제어장치는, 픽업부, RF 앰프부, 슬레드 모터, 서보 구동부, MCU 및 SSP를 포함하는 것을 특징으로 한다. 픽업부는 트랙킹 액츄에이터, 포커스 액츄에이터, 및 대물렌즈를 포함하고, 디스크에 레이저빔을 조사하여 반사광을 검출한다. RF 앰프부는 반사광을 전기적 신호로 변환하여 트랙 관련 신호를 출력한다. 슬레드 모터는 제1 슬레드 서보 구동 신호에 응답하여 픽업부를 디스크의 내주 방향으로 이동시키고, 제2 슬레드 서보 구동 신호에 응답하여 픽업부를 디스크의 외주 방향으로 이동시킨다. 서보 구동부는 제1 서보 제어 신호에 응답하여, 제1 슬레드 서보 구동 신호와 제1 트랙킹 서보 구동 신호를 출력하고, 제2 서보 제어 신호에 응답하여, 제2 슬레드 서보 구동 신호와 제2 트랙킹 서보 구동 신호를 출력한다. MCU는 리미트 체크 명령을 출력하고, 트랙 관련 신호로부터 트랙의 유무를 판단하여 트랙이 존재하지 않을 때, 리미트 체크 완료 신호를 출력한다. SSP는 리미트 체크 명령에 응답하여 제1 서보 제어 신호를 출력하고, 리미트 체크 완료 신호에 응답하여 제2 서보 제어 신호를 출력한다. 트랙킹 액츄에이터는 제1 트랙킹 서보 구동 신호에 응답하여, 대물렌즈를 디스크의 내주 방향으로

이동시키고, 제2 트랙킹 서보 구동 신호에 응답하여, 대물렌즈를 디스크의 외주 방향으로 이동시킨다.

- <30> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 트랙 정보를 이용한 광픽업의 최내주 이동 제어방법은, 트랙킹 액츄에이터, 포커스 액츄에이터 및 대물 렌즈를 포함하고, 디스크로부터 반사광을 검출하는 픽업부, 상기 디스크를 회전시키는 스피들 모터, 상기 픽업부를 디스크의 내주 또는 외주 방향으로 이동시키는 슬레드 모터, 상기 반사광을 수신하고 트랙 관련 신호를 출력하는 RF 앰프부, 상기 트랙 관련 신호로부터 트랙의 유무를 판단하고, 제1 및 제2 카운터, 제어 신호 발생부, 및 트랙 판단부를 포함하는 픽업 이동 판단장치를 구비하는 SSP 및 상기 SSP에 소정의 제어신호들을 출력하는 MCU를 포함하는 광 디스크 시스템을 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법에 있어서,
- <31> (a) 상기 MCU가 리미트 체크 명령을 출력하는 단계;
- <32> (b) 상기 리미트 체크 명령에 응답하여, 상기 SSP가 상기 포커스 액츄에이터를 이용하여 포커스 서보를 온 시키는 단계;
- <33> (c) 상기 슬레드 모터에 리버스 킥 전압을 인가하는 단계;
- <34> (d) 상기 트랙킹 액츄에이터에 리버스 점프 전압을 인가하는 단계;
- <35> (e) 상기 픽업 이동 판단장치가 상기 트랙 관련 신호를 수신하고, 트랙의 유무를 판단하는 단계;
- <36> (f) 상기 (e) 단계에서 트랙이 존재하는 것으로 판단될 때, 상기 (e) 단계로 리턴하는 단계;

- <37> (g) 상기 (e) 단계에서 트랙이 존재하지 않는 것으로 판단될 때, 상기 슬레드 모터와 상기 트랙킹 액추에이터의 동작을 정지시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <38> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 트랙 정보를 이용한 광픽업의 최내주 이동 제어방법은, 트랙킹 액추에이터, 포커스 액추에이터 및 대물 렌즈를 포함하고, 디스크로부터 반사광을 검출하는 픽업부, 상기 디스크를 회전시키는 스핀들 모터, 상기 픽업부를 디스크의 내주 또는 외주 방향으로 이동시키는 슬레드 모터, 상기 반사광을 수신하고 트랙 관련 신호를 출력하는 RF 앰프부, 및 상기 트랙 관련 신호로부터 트랙의 유무를 판단하는 MCU를 포함하는 광 디스크 시스템을 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법에 있어서,
- <39> (a) 상기 MCU가 리미트 체크 명령을 출력하는 단계;
- <40> (b) 상기 리미트 체크 명령에 응답하여, 상기 SSP가 상기 포커스 액추에이터를 이용하여 포커스 서보를 온 시키는 단계;
- <41> (c) 상기 슬레드 모터에 리버스 킥 전압을 인가하는 단계;
- <42> (d) 상기 트랙킹 액추에이터에 리버스 점프 전압을 인가하는 단계;
- <43> (e) 상기 MCU가 상기 트랙 관련 신호를 수신하고, 트랙의 유무를 판단하는 단계;
- <44> (f) 상기 (e) 단계에서 트랙이 존재하는 것으로 판단될 때, 상기 (e) 단계로 리턴하는 단계;
- <45> (g) 상기 (e) 단계에서 트랙이 존재하지 않는 것으로 판단될 때, 상기 슬레드 모터와 상기 트랙킹 액추에이터의 동작을 정지시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <46> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 도면에 기재된 내용을 참조하여야 한다.
- <47> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- <48> 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템을 나타내는 블록도이다.
- <49> 도 4와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 광 디스크 시스템(100)은 픽업부(102), RF 앰프부(103), DSP(104), SSP(105), MCU(106), DAC(107), 서보 구동부(108), 스피들 모터(113), 슬레드 모터(114)를 포함한다.
- <50> 상기 픽업부(102)는 디스크(101)의 트랙을 따라 레이저빔을 조사하고, 반사광을 검출한다. 상기 RF 앰프부(103)는 상기 반사광을 전기적 신호로 변환하여 디지털 데이터 신호(EFM), 트랙 제로 크로스(track zero cross) 신호(TZC), 미러(mirror) 신호(MIRR), 및 트랙 이동 신호(TRCNT)들을 출력한다. 또, 도면에 도시되지는 않았지만, 상기 RF 앰프부(103)는 트랙킹 에러 신호(TE), 포커스 에러 신호(FE)와 같은 각종 에러 신호들을 출력한다.
- <51> 여기에서, 상기 트랙 제로 크로스 신호(TZC)는 상기 픽업부(102)가 트랙을 픽업할 때 발생하는 신호이고, 상기 미러 신호(MIRR)는 상기 픽업부(102)가 디스크로부터 데이터를 픽업할 때, 트랙과 트랙간의 데이터가 없는 부분에서 발생하는 신호이다. 또, 상기 트랙 이동 신호(TRCNT)는 상기 트랙 제로 크로스 신호(TZC)와 상기 미러 신호(MIRR)에 응답하여 트랙 이동신호 발생장치(도 5의 200참고)로부터 발생하는 신호이다.

- <52> 상기 트랙 제로 크로스 신호(TZC), 상기 미러 신호(MIRR), 및 상기 트랙 이동 신호(TRCNT)는 도 5 및 도 6을 참조하여 좀 더 상세히 후술된다.
- <53> 상기 DSP(104)는 상기 디지털 데이터 신호(EFM)로부터 오디오 신호를 복원하고, 상기 DAC(107)는 상기 오디오 신호를 아날로그 신호로 변환하여 출력한다. 또, 상기 DSP(104)는 상기 디지털 데이터 신호(EFM)로부터 프레임 싱크 패턴(frame synchronous pattern)을 검출하고, 상기 프레임 싱크 패턴에 따른 스핀들 모터 제어신호(VCTL)를 상기 SSP(105)에 출력한다.
- <54> 상기 SSP(105)는 상기 포커스 에러 신호(FE)로부터 포커스 서보 제어신호(FCTL)를 생성하고, 상기 트랙킹 에러 신호(TE)로부터 트랙킹 서보 제어신호(TCTL)를 생성하여 출력한다. 또, 상기 SSP(105)는 상기 스핀들 모터 제어신호(VCTL)에 응답하여 상기 스핀들 서보 제어신호(SPCTL)를 생성하고, 상기 MCU(106)에 의해 제어되어 상기 슬레드 서보 제어신호(SCTL)를 생성하여 출력한다.
- <55> 여기에서, 상기 스핀들 서보 제어신호(SPCTL)는 도 4에 도시되지는 않았지만, 제1 스핀들 서보 제어신호(SPCTL1)와 제2 스핀들 서보 제어신호(SPCTL2)를 포함한다. 또, 상기 트랙킹 서보 제어신호(TCTL)는 도 4에 도시되지는 않았지만, 제1 트랙킹 서보 제어신호(TCTL1)와 제2 트랙킹 서보 제어신호(TCTL2)를 포함한다. 상기 슬레드 서보 제어신호(SCTL) 역시 도 4에 도시되지는 않았지만, 제1 내지 제3 슬레드 서보 제어신호들(SCTL1~SCTL3)을 포함한다.
- <56> 상기 MCU(106)는 상기 픽업부(102)를 상기 디스크(101)의 최내주로 이동시키기 위해, 상기 SSP(105)에 리미트 체크 명령(MLT)과 소정의 제어신호들을 출력한다. 상기 소정의 제어신호들은 선택신호(SEL), 제1 인에이블 신호(EN1), 제1 데이터(DATA1), 및 제2 데이터(DATA2)를 포함한다. 또, 도 4에 도시되지는 않았지만, 상기 MCU(106)는 상기 제어신호들 이외에 다른 제어신호들을 더 출력한다.

- <57> 상기 서보 구동부(108)는 포커스 서보 구동부(109), 트래킹 서보 구동부(110), 슬레드 서보 구동부(111), 및 스피들 서보 구동부(112)를 포함한다.
- <58> 상기 포커스 서보 구동부(109)는 상기 포커스 서보 제어신호(FCTL)에 응답하여, 소정의 포커스 서보 구동 신호(FODRV)를 출력한다. 상기 포커스 서보 구동 신호(FODRV)에 응답하여, 상기 픽업부(102)내의 포커스 액츄에이터(미도시)가 상기 픽업부(102)를 상하로 이동시킨다.
- <59> 상기 트래킹 서보 구동부(110)는 상기 트래킹 서보 제어신호(TCTL)에 응답하여, 소정의 트래킹 서보 구동 신호(TRDRV)를 출력한다. 상기 트래킹 서보 구동 신호(TRDRV)에 응답하여, 상기 픽업부(102)내의 트래킹 액츄에이터(미도시)가 상기 픽업부(102)내의 대물렌즈(도 14의 31참고)를 래디얼(radial) 방향으로 이동시켜 레이저빔의 위치를 수정하고, 소정의 트랙을 추적한다.
- <60> 또, 상기 슬레드 서보 구동부(111)는 상기 슬레드 서보 제어신호(SCTL)에 응답하여, 소정의 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)를 출력한다. 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)에 응답하여, 상기 슬레드 모터(114)가 상기 픽업부(102)를 상기 디스크(101)의 내주에서 외주로 또는 외주에서 내주로 이동시킨다.
- <61> 상기 스피들 서보 구동부(112)는 상기 제1 스피들 서보 제어신호(SPCTL1)에 응답하여, 제1 스피들 서보 구동 신호(SPDRV1)를 출력하고, 상기 제2 스피들 서보 제어신호(SPCTL2)에 응답하여, 제2 스피들 서보 구동 신호(SPDRV2)를 출력한다.
- <62> 상기 제1 스피들 서보 구동 신호(SPDRV1)에 응답하여, 상기 스피들 모터(113)가 상기 디스크(101)를 일정한 선속도(constant linear velocity, 이하, CLV라 함) 또는 일정한 각속도(constant angular velocity, 이하, CAV라 함)로 회전시킨다.

- <63> 또, 상기 제2 스피들 서보 구동 신호(SPDRV2)에 응답하여, 상기 스피들 모터(113)가 회전 동작을 정지한다.
- <64> 상기와 같이 구성된, 본 발명의 일실시예에 따른 광 디스크 시스템(100)의 동작 과정도 4, 도 7, 도 9a를 참고하여 살펴보면 다음과 같다.
- <65> 도 7은 도 4에 도시된 광 디스크 시스템에 의한 광픽업의 최내주 이동 제어 동작 과정을 나타내는 플로우차트이다.
- <66> 먼저, MCU(106)가 리미트 체크 명령(MLT)을 출력하면(1100), SSP(105)는 리미트 체크 명령(MLT)에 응답하여, 포커스 서보 제어신호(FCTL), 제1 슬레드 서보 제어신호(SCTL1), 및 제1 트래킹 서보 제어신호(TCTL1)를 출력한다.
- <67> 상기 포커스 서보 구동부(109)는 상기 포커스 서보 제어신호(FCTL)에 응답하여, 상기 포커스 서보 구동 신호(FODRV)를 출력한다. 상기 포커스 서보 구동 신호(FODRV)에 응답하여, 상기 픽업부(102)내의 상기 포커스 액츄에이터가 상기 픽업부(102)를 상하로 이동시켜, 상기 디스크(101)에 레이저빔의 초점을 맞춘다(1200).
- <68> 여기에서, 상기 SSP(105)는 제1 스피들 서보 제어신호(SPCTL1)를 더 출력하여, 상기 디스크(101)가 CLV 또는 CAV로 회전하도록 제어할 수 있다. 또, 상기 SSP(105)는 상기 디스크(101)가 회전하지 않도록 제2 스피들 서보 제어신호(SPCTL2)를 출력할 수도 있다.
- <69> 상기 슬레드 서보 구동부(111)는 상기 제1 슬레드 서보 제어신호(SCTL1)에 응답하여, 도 9a에 도시된 것과 같이, 상기 기준 전압(VREF2) 보다 낮은 전압, 즉, 리버스 킥(reverse kick) 전압 레벨을 가지는 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)를 출력한다(1300).

- <70> 상기 슬레드 모터(114)는 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)에 응답하여, 상기 픽업부(102)를 상기 디스크(101)의 내주방향으로 이동시킨다.
- <71> 여기에서, 상기 슬레드 모터(114)는 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)의 전압 레벨에 따라 회전 방향이 결정된다. 상기 슬레드 모터(114)는 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)가 상기 기준 전압(VREF2) 보다 높은 전압 레벨일 때, 정방향으로 회전하고, 상기 기준 전압(VREF2) 보다 낮은 전압 레벨일 때, 역방향으로 회전한다. 또, 상기 슬레드 모터(114)는 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)가 상기 기준 전압(VREF2) 레벨일 때, 정지한다.
- <72> 한편, 상기 단계(1300)에 앞서, 상기 슬레드 서보 구동부(111)가 제3 슬레드 서보 제어 신호(SCTL3)에 응답하여, 도 9a에 도시된 것과 같이, 상기 기준 전압(VREF2) 보다 높은 전압, 즉, 포워드 킥(forward kick) 전압 레벨을 가지는 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)를 소정 시간 동안(B 구간 동안) 출력할 수도 있다. 이 때, 상기 슬레드 모터(114)는 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)에 응답하여, 상기 B 구간 동안 상기 픽업부(102)를 상기 디스크(101)의 외주방향으로 이동시킨다.
- <73> 상술한 것과 같이, B 구간 동안 상기 픽업부(102)가 상기 디스크(101)의 외주방향으로 이동되도록 하는 이유는, 초기 상태에서 상기 픽업부(102)가 상기 디스크(101)의 최내주에 위치할 경우 상기 슬레드 모터(114)에 과부하가 발생하는 것을 방지하기 위함이다.
- <74> 또, 상기 트래킹 서보 구동부(110)는 상기 제1 트래킹 서보 제어신호(TCTL1)에 응답하여, 도 9a에 도시된 것과 같이, 소정의 기준 전압(VREF1) 보다 낮은 전압, 즉, 리버스 점프(reverse jump) 전압 레벨을 가지는 상기 트래킹 서보 구동 신호(TRDRV)를 출력한다(1400). 상기 픽업부(102)내의 트래킹 액츄에이터는 상기 트래킹 서보 구동 신호(TRDRV)에 응답하여 상기 픽업부(102)내의 대물렌즈(31)를 상기 디스크(101)의 내주방향으로 이동시킨다.

- <75> 여기에서, 상기 트랙킹 액츄에이터는 상기 트랙킹 서보 구동 신호(TRDRV)의 전압 레벨에 따라 상기 대물렌즈(31)를 상기 디스크(101)의 내주방향 또는 외주방향으로 이동시킨다. 이를 좀 더 상세히 설명하면, 상기 트랙킹 서보 구동 신호(TRDRV)가 상기 기준 전압(VREF1) 보다 낮은 전압 레벨일 때, 상기 대물렌즈(31)를 상기 디스크(101)의 내주방향으로 이동시키고, 상기 기준 전압(VREF1) 보다 높은 전압 레벨일 때, 상기 대물렌즈(31)를 상기 디스크(101)의 외주방향으로 이동시킨다. 또, 상기 트랙킹 서보 구동 신호(TRDRV)가 상기 기준 전압(VREF1) 레벨일 때, 상기 트랙킹 액츄에이터의 동작이 정지된다.
- <76> 상기 픽업부(102)내의 대물렌즈(31)를 상기 디스크(101)의 내주방향으로 이동시키는 이유는 다음과 같다.
- <77> 도 14를 참고하면, 상기 픽업부(102)가 상기 디스크(101)의 최내주로 이동되어 더 이상 이동되지 못하는 경우가 도시된다.
- <78> 여기에서, 점선으로 표시된 것과 같이 상기 픽업부(102)의 중앙에 상기 대물렌즈(31')가 위치되면, 상기 대물렌즈(31')는 리드 인 영역에 위치하게 된다. 그 결과, 상기 픽업부(102)가 상기 디스크(101)의 최내주로 이동되었음에도 불구하고, 상기 픽업부(102)는 상기 디스크(101)의 트랙이 형성되지 않은 부분에 대한 RF 신호를 출력할 수 없게 된다. 따라서, 도 14에서 실선으로 표시된 것과 같이, 상기 픽업부(102)에서 상기 대물렌즈(31)가 상기 디스크(101)의 내주방향으로 이동되어야 한다.
- <79> 이 후, 상기 픽업부(102)는 상기 디스크(101)의 내주 방향으로 이동하면서, 레이저빔을 조사하고 반사광을 검출한다. 상기 RF 앰프부(103)는 상기 반사광을 전기적 신호로 변환하여 트랙 관련 신호를 출력한다. 상기 트랙 관련 신호는 트랙 제로 크로스 신호(TZC), 미러 신호(MIRR), 및 트랙 이동 신호(TRCNT)를 포함한다. 도 4에서는 상기 RF 앰프부(103)가 상기 트랙

제로 크로스 신호(TZC), 상기 미러 신호(MIRR), 및 상기 트랙 이동 신호(TRCNT)만을 출력하는 것으로 도시되었으나, 상기 RF 앰프부(103)는 데이터가 기록되지 않은(blank) CD인 경우 기록을 위한 가상 트랙 신호인 워블(wobble) 신호를 상기 트랙 관련 신호로서 출력할 수 있다.

<80> 상기 SSP(105)는 상기 트랙 제로 크로스 신호(TZC), 상기 미러 신호(MIRR), 및 상기 트랙 이동 신호(TRCNT) 중 하나를 수신하고, 트랙의 유무를 판단한다(1500, 1600). 또, 상기 SSP(105)는 데이터가 기록되지 않은 CD인 경우 상기 워블 신호를 수신하고 트랙의 유무를 판단한다.

<81> 여기에서, 상기 SSP(105)의 트랙 유무 판단 동작에 대해서는 도 8 내지 도 10을 참고하여 좀 더 상세히 후술된다.

<82> 상기 SSP(105)는 상기 디스크(101)에 트랙이 존재하지 않을 때, 즉, 상기 픽업부(102)가 상기 디스크(101)의 최내주로 이동되었을 때, 제2 슬레드 서보 제어신호(SCTL2)와 제2 트랙킹 서보 제어신호(TCTL2)를 출력한다.

<83> 상기 슬레드 서보 구동부(111)는 상기 제2 슬레드 서보 제어신호(SCTL2)에 응답하여, 상기 기준 전압(VREF2) 레벨의 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)를 출력하여, 상기 슬레드 모터(114)의 동작을 정지시킨다(1700). 또, 상기 트랙킹 서보 구동부(110)는 상기 제2 트랙킹 서보 제어신호(TCTL2)에 응답하여, 상기 기준 전압(VREF1) 레벨의 상기 트랙킹 서보 구동 신호(TRDRV)를 출력하여, 상기 트랙킹 액츄에이터의 동작을 정지시킨다(1700).

<84> 이 때, 상기 SSP(105)는 상기 MCU(106)에 트랙 판단 신호(TRDET)를 인에이블시켜 출력하여, 상기 픽업부(102)가 상기 디스크(101)의 최내주로 이동되었음을 알린다.

- <85> 이 후, 상기 MCU(106)는 상기 트랙 판단 신호(TRDET)를 수신하고, 상기 디스크(101)의 TOC 정보 판독을 위한 제어 동작을 수행하게 된다.
- <86> 도 5는 도 4에 도시된 RF 앰프부(103)의 일부인 트랙 이동 신호 발생장치의 일 구현예를 나타내는 블록도이다.
- <87> 도 5와 같이, 트랙 이동 신호 발생장치(200)는 에지 검출부(201)와 D 플립플롭(202)을 포함한다. 상기 에지 검출부(201)는 도 6에 도시된 것과 같이, 트랙 제로 크로스 신호(TZC)의 라이징(rising) 에지와 폴링(falling) 에지에서 소정의 펄스 신호(CK_TZC)를 발생하여 출력한다. 상기 D 플립플롭(202)은 미러 신호(MIRR)를 D 입력으로 수신하고, 상기 펄스 신호(CK_TZC)를 클럭 입력으로 수신한다.
- <88> 상기 D 플립플롭(202)은 상기 미러 신호(MIRR)와 상기 펄스 신호(CK_TZC)에 응답하여 도 6에 도시된 것과 같은 트랙 이동 신호(TRCNT)를 출력한다.
- <89> 도 6에서, 상기 트랙 제로 크로스 신호(TZC)는 트랙킹 에러 신호(TE)를 슬라이스(slice)하여 얻어진 디지털 신호이다.
- <90> 다음으로, 상기 SSP(105)의 트랙 유무 판단 동작 과정을 도 8 내지 도 10을 참고하여 설명하면 다음과 같다.
- <91> 먼저, 도 8을 참고하여 상기 픽업 이동 판단장치의 구성을 살펴보면 다음과 같다.
- <92> 도 8과 같이, 픽업 이동 판단장치(300)는 믹스(301), 제1 카운터(302), 제어신호 발생부(303), 제2 카운터(304), 타이머(305), 및 트랙 판단부(306)를 포함한다.
- <93> 상기 믹스(301)는 MCU(도 4의 106참고)로부터 출력되는 소정의 선택신호(SEL)에 응답하여, 트랙 관련 신호로서, 트랙 제로 크로스 신호(TZC), 미러 신호(MIRR), 및 트랙 이동 신호

(TRCNT) 중 하나를 출력한다. 또, 상기 먹스(301)는 데이터가 기록되지 않은(blank) CD인 경우 기록을 위한 가상 트랙 신호인 워블 신호(WOBB)를 상기 트랙 관련 신호로서 출력한다.

<94> 상기 제1 카운터(302)는 상기 MCU(106)로부터 출력되는 제1 인에이블 신호(EN1)에 응답하여 상기 먹스(301)의 출력 신호를 카운팅한다. 여기에서, 상기 MCU(106)로부터 출력되는 리미트 체크 명령(MLT)에 응답하여, SSP(105)내의 별도의 제어회로가 상기 제1 인에이블 신호(EN1)를 발생할 수도 있다.

<95> 상기 제1 카운터(302)는 도 9a에서 A로 표시된 구간 동안 상기 먹스(301)의 출력 신호를 카운팅하고, 그 카운팅 값을 누적시켜 제1 카운팅 값(CNT1)을 출력한다. 상기 제어신호 발생부(303)는 상기 제1 카운터(302)로부터 상기 제1 카운팅 값(CNT1)을 수신한다. 상기 제어신호 발생부(303)는 상기 제1 카운팅 값(CNT1)을 상기 MCU(106)로부터 미리 수신한 제1 데이터(DATA1)에 비교한다. 상기 제1 데이터(DATA1)는 소정의 비트들을 포함하고, 상기 MCU(106)에 의해 설정된 트랙의 개수 정보를 나타낸다.

<96> 상기 제어신호 발생부(303)는 상기 제1 카운팅 값(CNT1)이 상기 제1 데이터(DATA1)와 동일한 값을 가질 때, 카운팅 제어신호(CNT_CTL)를 출력한다.

<97> 여기에서, 기록 가능 CD(CD-R), 재기록 가능 CD(CD-RW), 재기록 가능 DVD(DVD-RW) 등의 기록 매체에서 내주쪽의 일부분에만 데이터가 기록된 경우, 디스크의 외주쪽 부분에는 트랙이 존재하지 않는다. 트랙이 존재하지 않는 디스크의 외주 부분에 픽업부(도 4의 102참고)가 위치할 때, 상기 픽업 이동 판단장치(300)는 상기 픽업부(102)가 디스크의 최내주로 이동하지 않았음에도 불구하고, 최내주로 이동한 것으로 인식하고 오동작할 수 있다. 따라서, 상기 먹스(301)로부터 설정된 횟수만큼의 트랙 제로 크로스 신호(TZC) 또는 미러 신호(MIRR) 또는 트랙

이동 신호(TRCNT)가 출력된 후, 상기 픽업 이동 판단장치(300)가 트랙 유무 판단 동작을 시작하도록 하기 위해, 상기 제1 카운터(302)와 상기 제어신호 발생부(303)가 사용된다.

<98> 이 후, 상기 제1 카운터(302)는 상기 카운팅 제어신호(CNT_CTL)에 응답하여 카운팅 동작을 정지한다. 상기 카운팅 제어신호(CNT_CTL)는 상기 제1 카운터(302)에 홀드 신호로서 인가된다.

<99> 상기 제2 카운터(304)는 소정의 클럭 신호(CLK)와 상기 카운팅 제어신호(CNT_CTL)에 응답하여 상기 믹스(301)의 출력 신호를 업 또는 다운 카운팅한다. 도 8에서는, 설명의 편의상 상기 믹스(301)의 출력 신호가 트랙 이동 신호(TRCNT)인 것으로 가정한다. 상기 제2 카운터(304)는 도 9b에 도시된 것과 같이, 상기 클럭 신호(CLK)의 1주기마다 상기 트랙 이동 신호(TRCNT)의 레벨에 따라 업 또는 다운 카운팅하여 그 카운팅 값을 누적시킨다. 상기 제2 카운터(304)는 상기 트랙 이동 신호(TRCNT)가 하이 레벨일 때 업 카운팅하고, 로우 레벨일 때 다운 카운팅한다.

<100> 또, 상기 제2 카운터(304)의 누적된 카운팅 값은 소정 비트들을 포함하는 데이터, 예를 들면, "16'h0000"와 같이 16비트 데이터로 표시될 수 있다. 여기에서, 상기 카운팅 값의 비트 수는 다양하게 변경될 수 있다.

<101> 이를 좀 더 상세히 설명하면, 16비트 데이터 '0000 ~ FFFF'에서 최상위 비트가 반전되면 '8000 ~ 0000 ~ 7FFF'로 된다. 상기 제2 카운터(304)의 카운팅 값은 16비트 데이터로 표시될 경우, '8000 ~ 0000 ~ 7FFF'로 나타낼 수 있다.

<102> 여기에서, 상기 제2 카운터(304)는 다운 카운팅시 0000에서 8000까지 그 카운팅 값을 누적시키고, 누적된 카운팅 값이 "8000"으로 될 때 홀드된다.

<103> 또, 상기 제2 카운터(304)는 업 카운팅시 0000에서 7FFF까지 그 카운팅 값을 누적시키고, 누적된 카운팅 값이 "7FFF"로 될 때 홀드된다.

<104> 따라서, 상기 제2 카운터(304)의 누적된 카운팅 값의 최상위 비트가 '1'인 경우 업 카운팅 동작 보다 다운 카운팅 동작이 더 우세한 것을 나타낸다. 또, 상기 누적된 카운팅 값의 상기 최상위 비트가 '0'인 경우 다운 카운팅 동작 보다 업 카운팅 동작이 더 우세한 것을 나타낸다. 여기에서, 상기 최상위 비트는 부호 비트의 기능을 한다. 이를 좀 더 상세히 설명하면, 상기 최상위 비트 '1'은 양의 부호 비트이고, 상기 최상위 비트 '0'은 음의 부호 비트를 나타낸다.

<105> 상기 제2 카운터(304)는 카운팅 값을 누적시켜 제2 카운팅 값(CNT2)을 출력한다. 여기에서, 상기 제2 카운터(304)는 상기 타이머(305)로부터 출력되는 리셋 신호(RST)에 의해 카운팅 값이 0000으로 리셋 되고, 다시 카운팅을 시작한다. 상기 타이머(305)는 상기 클럭 신호(CLK)를 수신하고, 소정 시간 간격으로 상기 리셋 신호(RST)와 제2 인에이블 신호(EN2)를 출력한다. 도 9a에 도시된 것과 같이, 상기 타이머(305)는 상기 제2 인에이블 신호(EN2)를 소정 시간 간격으로 인에이블시킨다. 상기 소정 시간 간격은 상기 MCU(106)에 의해 지정되는 리미트 체크 주기이다. 여기에서, 상기 타이머(305)는 상기 제2 인에이블 신호(EN2)를 먼저 출력하고, 상기 클럭 신호(CLK)의 1주기 이 후에 상기 리셋 신호(RST)를 출력한다.

<106> 상기 트랙 판단부(306)는 상기 제2 카운팅 값(CNT2)을 수신하고, 상기 MCU(106)로부터 미리 수신한 제2 데이터(DATA2)에 비교한다. 상기 제2 데이터(DATA2)는 상기 MCU(106)에 의해 설정된 값으로서, 트랙의 유무 판단을 위한 기준 값이다. 상기 제2 데이터(DATA2)는 소정의 비트들을 포함하고, 그 비트수는 다양하게 설정될 수 있다. 도 8에서는 설명의 편의상 상기 제2

데이터(DATA2)가 16비트의 데이터인 것으로 가정한다. 여기에서, 상기 제2 데이터(DATA2)는 최상위 비트가 1인 소정 값으로 설정될 수 있다.

<107> 여기에서, 상기 픽업부(102)가 디스크(101)의 트랙이 존재하지 않는 최내주로 이동된 경우, 도 9a에 도시된 것과 같이, 로우 레벨의 트랙 이동 신호(TRCNT)가 연속적으로 출력된다. 그 결과, 상기 제2 카운터(304)는 연속적으로 다운 카운팅 동작을 수행하게 된다.

<108> 따라서, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 최상위 비트가 1이고, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)이 상기 제2 데이터(DATA2) 보다 작을 때, 상기 트랙 판단부(306)는 상기 픽업부(102)가 상기 디스크(101)의 최내주로 이동된 것으로 판단한다. 예를 들어, 상기 제2 데이터(DATA2)가 '9000' 이고, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)이 '8FFF'인 것으로 가정할 때, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)은 최상위 비트가 '1'이고, 상기 제2 데이터(DATA2) 보다 작으므로 상기 트랙 판단부(306)는 픽업부(102)가 상기 디스크(101)의 최내주로 이동된 것으로 판단한다.

<109> 이 후, 상기 트랙 판단부(306)는 도 9a에 도시된 것과 같이, 트랙 판단 완료 신호(TRDET)를 인에이블시켜 출력한다. 상기 SSP(105)의 제어부(미도시)는 상기 트랙 판단 완료 신호(TRDET)에 응답하여, 트랙킹 서보 구동부(도 4의 110참고)와 슬레드 서보 구동부(도 4의 111참고)에 각각 제어신호(TCTL2, SCTL2)를 출력하여, 리미트 체크 동작을 종료한다.

<110> 상기 MCU(106)는 상기 트랙 판단 완료 신호(TRDET)에 응답하여, TOC 정보 판독을 위한 제어 동작을 수행한다. 이를 좀 더 상세히 설명하면, 상기 MCU(106)로부터 출력된 제어 신호(미도시)에 응답하여 상기 SSP(105)가 상기 슬레드 서보 구동부(111)에 제3 슬레드 서보 제어신호(SCTL3)를 출력한다. 상기 슬레드 서보 구동부(111)는 상기 제3 슬레드 서보 제어신호(SCTL3)에 응답하여, 도 9a의 C에 도시된 것과 같이, 슬레드 모터(114)에 기준 전압(VREF2) 보다 높은 전압 레벨의 슬레드 서보 구동 신호(SLDV)를 출력하여, 상기 슬레드 모터(114)를 정

방향으로 회전시킨다. 그 결과, 상기 픽업부(102)는 상기 디스크(101)의 외주 방향으로 이동되어, 리드 인 영역에 위치하게 된다.

- <111> 여기에서, 상기 트랙 판단부(306)는 상기 제2 인에이블 신호(EN2)가 인에이블될 때마다, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)과 미리 설정된 상기 제2 데이터(DATA2)를 비교한다.
- <112> 또, 상기 제2 카운터(304)는 상기 트랙 판단 완료 신호(TRDET)에 응답하여 카운팅 동작을 정지한다. 상기 트랙 판단 완료 신호(TRDET)는 상기 제2 카운터(304)에 홀드 신호로서 인가된다. 상기 제2 카운터(304)는 상기 트랙 판단 완료 신호(TRDET)가 수신된 후 수신되는 상기 리셋 신호(RST)에 응답하지 않는다. 결국, 상기 제2 카운터(304)는 상기 리셋 신호(RST) 보다 상기 트랙 판단 완료 신호(TRDET)에 우선하여 동작한다.
- <113> 도 8에서 상기 제2 카운터(304)는 상기 트랙 이동 신호(TRCNT)가 하이 레벨일 때 업 카운팅하고, 로우 레벨일 때 다운 카운팅하는 것으로 설명되었지만, 반대로, 상기 제2 카운터(304)는 상기 트랙 이동 신호(TRCNT)가 하이 레벨일 때 다운 카운팅하고, 로우 레벨일 때 업 카운팅할 수도 있다. 이 경우, 상기 제2 데이터(DATA2)는 최상위 비트가 0인 소정 값으로 설정될 수 있다. 따라서, 상기 트랙 판단부(306)는 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 최상위 비트가 0이고, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)이 상기 제2 데이터(DATA2) 보다 클 때, 상기 픽업부(102)가 상기 디스크(101)의 최내주로 이동된 것으로 판단한다.
- <114> 상기와 같이 구성된 픽업 이동 판단장치(300)의 트랙 유무 판단 과정의 일예를 도 10을 참고하여 설명하면 다음과 같다. 도 10은 도 7에 도시된 트랙 유무 판단 과정의 일예를 상세히 나타내는 플로우차트이다.

- <115> 먼저, 상기 제1 카운터(302)가 상기 제1 인에이블 신호(EN1)에 응답하여, 상기 먹스 (301)로부터 출력되는 트랙 관련 신호를 카운팅하고, 그 카운팅 값을 누적시킨다(1601). 상기 제어신호 발생부(303)는 상기 제1 카운터(302)로부터 수신되는 제1 카운팅 값이 상기 제1 데이터(DATA1) 값과 동일한지의 여부를 판단한다(1602).
- <116> 상기 제1 카운팅 값(CNT1)이 상기 제1 데이터(DATA1) 값과 동일할 때, 상기 제어신호 발생부(303)는 상기 제2 카운터(304)의 동작 개시 신호로서, 상기 카운팅 제어 신호(CNT_CTL)를 출력한다(1603). 상기 제1 카운터(302)는 상기 카운팅 제어 신호(CNT_CTL)에 응답하여, 카운팅 동작을 홀드한다.
- <117> 상기 제2 카운터(304)는 상기 카운팅 제어 신호(CNT_CTL)에 응답하여, 상기 트랙 관련 신호를 카운팅하고, 그 카운팅 값을 누적시킨다(1604).
- <118> 이 후, 상기 타이머(305)가 상기 제2 인에이블 신호(EN2)를 출력하여 리미트 체크 시점을 알리면(1605), 상기 트랙 판단부(306)는 상기 제2 인에이블 신호(EN2)에 응답하여, 트랙 유무 판단 동작을 수행한다.
- <119> 상기 트랙 판단부(306)는 먼저, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 1인지의 여부를 판단한다(1606). 상기 단계(1606)에서 상기 부호 비트가 1이 아닐 때, 상기 트랙 판단부(306)는 트랙 판단 신호(TRDET)를 디세이블 상태로 유지시킨다. 따라서, 상기 제2 카운터(304)는 상기 타이머(305)로부터 출력되는 상기 리셋 신호(RST)에 의해 리셋 되고(1607), 상기 단계(1604)의 카운팅 동작을 다시 수행한다.
- <120> 다음으로, 상기 단계(1606)에서 상기 부호 비트가 1일 때, 상기 트랙 판단부(306)는 상기 제2 카운팅 값(CNT2)을 제2 데이터(DATA2) 값에 비교한다(1608).

- <121> 상기 트랙 판단부(306)는 상기 제2 카운팅 값(CNT2)이 상기 제2 데이터(DATA2) 보다 작은지의 여부를 판단한다(1609). 상기 단계(1609)에서, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)이 상기 제2 데이터(DATA2) 값 보다 크거나 같을 때, 상기 단계(1607)로 리턴한다. 또, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)이 상기 제2 데이터(DATA2) 값 보다 작을 때 트랙 판단 신호(TRDET)를 인에이블시킨다(1610).
- <122> 상기 MCU(106)는 상기 트랙 판단 신호(TRDET)가 인에이블될 때, 트랙이 존재하지 않는 것으로, 즉, 상기 픽업부(102)가 상기 디스크(101)의 최내주로 이동된 것으로 판단한다.
- <123> 또, 상기 SSP(105)는 상기 트랙 판단 신호(TRDET)가 인에이블될 때, 상기 슬레드 모터(114)와 상기 트랙킹 액츄에이터의 동작을 정지시킨다.
- <124> 한편, 도 10의 상기 단계들(1608, 1609)에서 상기 트랙 판단부(306)가 상기 제2 카운팅 값(CNT2)을 상기 제2 데이터(DATA2) 값에 비교하고, 상기 제2 데이터(DATA2) 값 보다 작은지의 여부를 판단하는 것으로 설명하였지만, 상기 트랙 판단부(306)는 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 1인 상태로 유지되는 시간을 측정할 수도 있다. 이를 좀 더 상세히 설명하면, 도 10에 도시되지는 않았지만, 상기 트랙 판단부(306)는 상기 단계(1606)에서 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 1인 것으로 판단될 때, 소정 시간 동안 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 1로 유지되는지의 여부를 판단한다.
- <125> 이 후, 상기 트랙 판단부(306)는 상기 소정 시간 동안 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 0으로 변경될 때, 상기 트랙 판단 신호(TRDET)를 디세이블 상태로 유지시킨다. 따라서, 상기 제2 카운터(304)는 상기 타이머(305)로부터 출력되는 상기 리셋 신호(RST)에 의해 리셋되고(1607), 상기 단계(1604)의 카운팅 동작을 수행한다.

- <126> 또, 상기 트랙 판단부(306)는 상기 소정 시간 동안 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 1로 유지될 때, 상기 트랙 판단 신호(TRDET)를 인에이블시킨다(1610).
- <127> 상기 MCU(106)는 상기 트랙 판단 신호(TRDET)가 인에이블될 때, 트랙이 존재하지 않는 것으로, 즉, 상기 픽업부(102)가 상기 디스크(101)의 최내주로 이동된 것으로 판단한다.
- <128> 또, 상기 SSP(105)는 상기 트랙 판단 신호(TRDET)가 인에이블될 때, 상기 슬레드 모터(114)와 상기 트랙킹 액츄에이터의 동작을 정지시킨다.
- <129> 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템을 나타내는 블록도이다.
- <130> 도 11과 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 디스크 시스템(400)은 픽업부(402), RF 앰프부(403), DSP(404), SSP(405), MCU(406), DAC(407), 서보 구동부(408), 스피들 모터(413), 슬레드 모터(414)를 포함한다.
- <131> 상기 광 디스크 시스템(400)의 구성 및 구체적인 동작 설명은 도 4에 도시된 상기 광 디스크 시스템(100)과 동일하므로 생략하기로 한다.
- <132> 다만, 상기 광 디스크 시스템(400)과 상기 광 디스크 시스템(100)은 다음과 같은 차이점이 있다. 상기 광 디스크 시스템(100)에서 상기 SSP(405)가 상기 RF 앰프부(103)로부터 상기 트랙 제로 크로스 신호(TZC), 상기 미러 신호(MIRR), 및 상기 트랙 이동 신호(TRCNT)를 수신하지만, 상기 광 디스크 시스템(400)에서는 상기 MCU(406)가 상기 신호들(TZC, MIRR, TRCNT)을 수신한다. 이러한 구성과 관련한 상기 광 디스크 시스템(400)의 동작을 도 11 및 도 12를 참고하여 설명하면 다음과 같다.

- <133> 먼저, 상기 MCU(406)가 상기 SSP(405)에 리미트 체크 명령(MLT)을 출력하면(2100), 상기 SSP(405)는 상기 리미트 체크 명령(MLT)에 응답하여, 포커스 서보 제어신호(FCTL), 스핀들 서보 제어신호(SPCTL), 슬레드 서보 제어신호(SCTL), 및 상기 트랙킹 서보 제어신호(TCTL)를 출력한다.
- <134> 여기에서, 상기 스핀들 서보 제어신호(SPCTL)는 도 11에 도시되지는 않았지만, 제1 스핀들 서보 제어신호(SPCTL1)와 제2 스핀들 서보 제어신호(SPCTL2)를 포함한다. 또, 상기 트랙킹 서보 제어신호(TCTL)는 도 11에 도시되지는 않았지만, 제1 트랙킹 서보 제어신호(TCTL1)와 제2 트랙킹 서보 제어신호(TCTL2)를 포함한다. 상기 슬레드 서보 제어신호(SCTL) 역시 도 11에 도시되지는 않았지만, 제1 내지 제3 슬레드 서보 제어신호들(SCTL1~SCTL3)을 포함한다.
- <135> 상기 포커스 서보 구동부(409)는 상기 포커스 서보 제어신호(FCTL)에 응답하여, 상기 포커스 서보 구동 신호(FODRV)를 출력한다. 상기 포커스 서보 구동 신호(FODRV)에 응답하여, 상기 픽업부(402)내의 상기 포커스 액츄에이터가 상기 픽업부(402)를 상하로 이동시켜, 상기 디스크(401)에 레이저빔의 초점을 맞춘다(2200).
- <136> 여기에서, 상기 SSP(405)는 상기 제1 스핀들 서보 제어신호(SPCTL1)를 더 출력하여, 상기 디스크(401)가 CLV 또는 CAV로 회전하도록 제어할 수 있다. 반대로, 상기 SSP(405)는 상기 디스크(401)가 회전하지 않도록 상기 제2 스핀들 서보 제어신호(SPCTL2)를 출력할 수도 있다.
- <137> 상기 슬레드 서보 구동부(411)는 상기 제1 슬레드 서보 제어신호(SCTL1)에 응답하여, 소정의 기준 전압(VREF2) 보다 낮은 전압, 즉, 리버스 킥(reverse kick) 전압 레벨을 가지는 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)를 출력한다(2300). 상기 슬레드 모터(414)는 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)에 응답하여, 상기 픽업부(402)를 상기 디스크(401)의 내주방향으로 이동시킨다.

- <138> 한편, 상기 단계(2300)에 앞서, 상기 슬레드 서보 구동부(411)가 상기 제2 슬레드 서보 제어신호(SCTL3)에 응답하여, 상기 기준 전압(VREF2) 보다 높은 전압, 즉, 포워드 킥(forward kick) 전압 레벨을 가지는 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)를 소정 시간 동안 출력할 수도 있다. 이 때, 상기 슬레드 모터(414)는 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)에 응답하여, 상기 소정 시간 동안 상기 픽업부(402)를 상기 디스크(401)의 외주방향으로 이동시킨다.
- <139> 또, 상기 트래킹 서보 구동부(410)는 상기 제1 트래킹 서보 제어신호(TCTL1)에 응답하여, 소정의 기준 전압(VREF1) 보다 낮은 전압, 즉, 리버스 점프(reverse jump) 전압 레벨을 가지는 상기 트래킹 서보 구동 신호(TRDRV)를 출력한다(2400). 상기 픽업부(402)내의 트래킹 액츄에이터는 상기 트래킹 서보 구동 신호(TRDRV)에 응답하여 상기 픽업부(402)내의 대물렌즈(도 14의 31참고)를 상기 디스크(401)의 내주방향으로 이동시킨다.
- <140> 이 후, 상기 픽업부(402)는 상기 디스크(401)의 내주 방향으로 이동하면서, 레이저빔을 조사하고 반사광을 검출한다. 상기 RF 앰프부(403)는 상기 반사광을 전기적 신호로 변환하여 트랙 관련 신호로서, 상기 트랙 제로 크로스 신호(TZC), 상기 미러 신호(MIRR), 및 상기 트랙 이동 신호(TRCNT)를 출력한다. 도 11에서는 상기 RF 앰프부(403)가 상기 트랙 제로 크로스 신호(TZC), 상기 미러 신호(MIRR), 및 상기 트랙 이동 신호(TRCNT)를 출력하는 것으로 도시되었지만, 상기 RF 앰프부(403)는 데이터가 기록되지 않은(blank) CD인 경우 기록을 위한 가상 트랙 신호인 워블(wobble) 신호를 출력할 수 있다.
- <141> 상기 MCU(406)는 상기 트랙 제로 크로스 신호(TZC), 상기 미러 신호(MIRR), 및 상기 트랙 이동 신호(TRCNT) 중 하나를 수신하고, 트랙의 유무를 판단한다(2500, 2600). 또, 상기 MCU(406)는 데이터가 기록되지 않은 CD인 경우 상기 워블 신호를 수신하고 트랙의 유무를 판단한다.

- <142> 여기에서, 상기 MCU(406)는 트랙 유무 판단을 위해, 도 8에 도시된 픽업 이동 판단장치 (300)의 동작과 동일한 동작을 내부의 프로그램에 의해 소프트웨어적으로 수행한다. 상기 MCU(406)의 트랙 유무 판단 동작은 도 13을 참고하여 좀 더 상세히 후술된다.
- <143> 상기 MCU(406)는 상기 디스크(401)에 트랙이 존재하지 않는 것으로 판단될 때, 즉, 상기 픽업부(402)가 상기 디스크(401)의 최내주로 이동되었을 때, 상기 SSP(405)에 리미트 체크 완료 신호(SVCTL)를 출력한다. 상기 SSP(405)는 상기 리미트 체크 완료 신호(SVCTL)에 응답하여 상기 제2 슬레드 서보 제어신호(SCTL2)와 상기 제2 트래킹 서보 제어신호(TCTL2)를 출력한다.
- <144> 상기 슬레드 서보 구동부(411)는 상기 제2 슬레드 서보 제어신호(SCTL2)에 응답하여, 상기 기준 전압(VREF2) 레벨의 상기 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)를 출력하여, 상기 슬레드 모터(414)의 동작을 정지시킨다(2700). 또, 상기 트래킹 서보 구동부(410)는 상기 제2 트래킹 서보 제어신호(TCTL2)에 응답하여, 상기 기준 전압(VREF1) 레벨의 상기 트래킹 서보 구동 신호(TRDRV)를 출력하여, 상기 트래킹 액츄에이터의 동작을 정지시킨다(2700). 이 후, 상기 MCU(406)는 상기 디스크(401)의 TOC 정보 판독을 위한 제어 동작을 수행하게 된다. 예를 들면, 상기 MCU(406)는 상기 SSP(405)에 소정의 제어 신호(미도시)를 출력하고, 상기 SSP(405)는 상기 제어 신호에 응답하여, 상기 슬레드 서보 구동부(411)에 상기 제3 슬레드 서보 제어신호(SCTL3)를 출력한다. 상기 슬레드 서보 구동부(411)는 슬레드 모터(414)에 상기 기준 전압(VREF2) 보다 높은 전압 레벨의 슬레드 서보 구동 신호(SLDRV)를 소정 시간 동안 출력하여, 상기 슬레드 모터(414)를 정방향으로 회전시킨다. 그 결과, 상기 픽업부(402)는 상기 디스크(401)의 외주 방향으로 이동되어, 리드 인 영역에 위치하게 된다.
- <145> 도 13은 도 12에 도시된 트랙 유무 판단 과정의 일예를 상세히 나타내는 플로우차트이다

- <146> 상기 MCU(406)는 먼저, 상기 트랙 관련 신호를 제1 카운팅하고, 그 카운팅 값을 누적시킨다(2601). 이 후, 상기 MCU(406)는 상기 제1 카운팅 값(CNT1)이 제1 설정 값과 동일할 때, 상기 트랙 관련 신호를 제2 카운팅하고, 그 카운팅 값을 누적시킨다(2602, 2603).
- <147> 여기에서, 상기 MCU(406)는 상기 트랙 관련 신호가 하이 레벨일 때 업 카운팅하고, 로우 레벨일 때 다운 카운팅한다. 또, 누적된 제2 카운팅 값(CNT2)은 소정 비트들을 포함하는 데이터, 예를 들면, "16'h0000"와 같이 16비트 데이터로 표시될 수 있다. 여기에서, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 비트수는 다양하게 변경될 수 있다.
- <148> 이를 좀 더 상세히 설명하면, 16비트 데이터 '0000 ~ FFFF'에서 최상위 비트가 반전되면 '8000 ~ 0000 ~ 7FFF'로 된다. 상기 제2 카운팅 값(CNT2)은 16비트 데이터로 표시될 경우, '8000 ~ 0000 ~ 7FFF'로 나타낼 수 있다.
- <149> 여기에서, 상기 MCU(406)는 다운 카운팅시 0000에서 8000까지 그 카운팅 값을 누적시키고, 누적된 카운팅 값이 "8000"으로 될 때 홀드된다.
- <150> 또, 상기 MCU(406)는 업 카운팅시 0000에서 7FFF까지 그 카운팅 값을 누적시키고, 누적된 카운팅 값이 "7FFF"로 될 때 홀드된다.
- <151> 따라서, 누적된 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 최상위 비트가 '1'인 경우 업 카운팅 동작보다 다운 카운팅 동작이 더 우세한 것을 나타낸다. 또, 누적된 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 상기 최상위 비트가 '0'인 경우 다운 카운팅 동작보다 업 카운팅 동작이 더 우세한 것을 나타낸다. 여기에서, 상기 최상위 비트는 부호 비트의 기능을 한다.
- <152> 상기 MCU(406)는 소정의 리미트 체크 시점이 될 때, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 1인지의 여부를 판단한다(2604, 2605). 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 1이

아닐 때, 상기 MCU(406)는 상기 제2 카운팅 값(CNT2)을 초기화시키고(2606), 상기 단계(2603)로 리턴한다.

<153> 또, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 1일 때, 상기 MCU(406)는 상기 제2 카운팅 값(CNT2)을 제2 설정 값에 비교한다(2607).

<154> 이 후, 상기 MCU(406)는 상기 제2 카운팅 값(CNT2)이 상기 제2 설정 값 보다 작은 지의 여부를 판단한다(2608). 여기에서, 상기 제2 설정 값은 최상위 비트가 1인 소정 값으로 설정될 수 있다. 상기 제2 카운팅 값(CNT2)이 상기 제2 설정 값 보다 크거나 같을 때, 상기 단계(2606)로 리턴한다.

<155> 또, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)이 상기 제2 설정 값 보다 작을 때, 상기 MCU(406)는 상기 SSP(405)에 리미트 체크 완료 신호(SVCTL)를 출력한다(2609). 상기 MCU(406)로부터 상기 리미트 체크 완료 신호(SVCTL)가 출력될 때, 상기 SSP(405)는 상기 슬레드 모터(414)와 상기 트랙킹 액츄에이터의 동작을 정지시킨다.

<156> 도 13에서 상기 MCU(406)는 상기 트랙 관련 신호가 하이 레벨일 때 업 카운팅하고, 로우 레벨일 때 다운 카운팅하는 것으로 설명되었지만, 반대로, 상기 트랙 관련 신호가 하이 레벨일 때 다운 카운팅하고, 로우 레벨일 때 업 카운팅할 수도 있다. 이 경우, 상기 제2 설정 값은 최상위 비트가 0인 소정 값으로 설정될 수 있다.

<157> 따라서, 상기 MCU(406)는 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 최상위 비트가 0이고, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)이 상기 제2 설정 값 보다 클 때, 상기 픽업부(402)가 상기 디스크(401)의 최내주로 이동된 것으로 판단한다.

- <158> 한편, 도 13의 상기 단계들(2607, 2608)에서 상기 MCU(406)가 상기 제2 카운팅 값(CNT2)을 상기 제2 설정 값에 비교하고, 상기 제2 설정 값 보다 작은 지의 여부를 판단하는 것으로 설명하였지만, 상기 MCU(406)는 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 1인 상태로 유지되는 시간을 측정할 수도 있다. 이를 좀 더 상세히 설명하면, 도 13에 도시되지는 않았지만, 상기 MCU(406)는 상기 단계(2605)에서 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 1인 것으로 판단될 때, 소정 시간 동안 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 1로 유지되는지의 여부를 판단한다.
- <159> 이 후, 상기 MCU(406)는 상기 소정 시간 동안 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 0으로 변경될 때, 상기 제2 카운팅 값(CNT2)을 초기화시키고, 상기 단계(2603)로 리턴한다. 또, 상기 MCU(406)는 상기 소정 시간 동안 상기 제2 카운팅 값(CNT2)의 부호 비트가 1로 유지될 때, 상기 리미트 체크 완료 신호(SVCTL)를 출력한다(2609). 상기 MCU(406)로부터 상기 리미트 체크 완료 신호(SVCTL)가 출력될 때, 상기 SSP(405)는 상기 슬레드 모터(414)와 상기 트랙킹 액츄에이터의 동작을 정지시킨다.
- <160> 상기한 것과 같이, 본 발명에 따른 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템 및 이에 대한 제어방법에 의하면 TOC 정보 판독 시간을 단축시키고, 광픽업이 정확하게 최내주로 이동되도록 제어할 수 있다.
- <161> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

- <162> 상기한 것과 같이, 본 발명의 광 디스크 시스템 및 이에 대한 제어방법에 의하면, TOC 정보 판독 시간을 단축시키고, 광픽업이 정확하게 최내주로 이동되도록 제어할 수 있는 효과가 있다.
- <163> 또한, 본 발명의 광 디스크 시스템 및 이에 대한 제어방법에 의하면, 내주쪽 일부에만 데이터가 기록된 디스크나 또는 데이터가 기록되지 않은 디스크와 같은 기록매체에 대해서도 광픽업의 최내주 이동을 제어할 수 있는 효과가 있다.
- <164> 또, 본 발명의 광 디스크 시스템 및 이에 대한 제어방법에 의하면, 포커스 서보만을 온 시킨 상태에서 광픽업의 최내주 이동을 제어할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

트래킹 액츄에이터, 포커스 액츄에이터, 및 대물 렌즈를 포함하고, 디스크에 레이저빔을 조사하여 반사광을 검출하는 픽업부;

상기 반사광을 전기적 신호로 변환하여 트랙 관련 신호를 출력하는 RF 앰프부;

소정의 슬레드 서보 구동 신호에 응답하여 상기 픽업부를 상기 디스크의 내주 방향 또는 외주 방향으로 이동시키는 슬레드 모터;

소정의 서보 제어 신호에 응답하여, 상기 슬레드 서보 구동 신호와 트랙킹 서보 구동 신호를 출력하는 서보 구동부; 및

상기 트랙 관련 신호로부터 트랙의 유무를 판단하고, 그 판단 결과에 따라 상기 픽업부의 최내주 이동 여부를 나타내는 트랙 판단 신호를 출력하는 픽업 이동 판단장치를 구비하고, 상기 서보 제어 신호를 출력하는 SSP를 포함하고,

상기 트랙킹 액츄에이터는 상기 트랙킹 서보 구동 신호에 응답하여, 상기 대물 렌즈를 상기 디스크의 내주 방향 또는 외주 방향으로 이동시키는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

소정의 리미트 체크 명령을 출력하고, 상기 트랙 판단 신호에 따라 상기 픽업부의 최내주 이동 여부를 인식하는 MCU를 더 포함하고,

상기 SSP는 상기 리미트 체크 명령에 응답하여 상기 서보 제어 신호 중 제1 서보 제어 신호를 출력하고,

상기 서보 구동부는 상기 제1 서보 제어 신호에 응답하여, 제1 전압 레벨의 상기 슬레드 서보 구동 신호와 제2 전압 레벨의 상기 트래킹 서보 구동 신호를 출력하고,

상기 슬레드 모터는 상기 제1 전압 레벨의 상기 슬레드 서보 구동 신호에 응답하여 상기 픽업부를 상기 디스크의 내주 방향으로 이동시키고,

상기 트래킹 액츄에이터는 상기 제2 전압 레벨의 상기 트래킹 서보 구동 신호에 응답하여 상기 대물렌즈를 상기 디스크의 내주 방향으로 이동시키는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 픽업 이동 판단장치는,

상기 디스크에 트랙이 없는 것으로 판단될 때, 상기 트랙 판단 신호를 인에이블시켜 출력하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 SSP는 상기 트랙 판단 신호가 인에이블될 때 상기 서보 제어 신호 중 제2 서보 제어 신호를 출력하고,

상기 서보 구동부는 상기 제2 서보 제어 신호에 응답하여, 제3 전압 레벨의 상기 슬레드 서보 구동 신호와 제4 전압 레벨의 상기 트래킹 서보 구동 신호를 출력하며,

상기 슬레드 모터는 상기 제3 전압 레벨의 상기 슬레드 서보 구동 신호에 응답하여 상기 픽업부의 이동 동작을 정지하고,

상기 트랙킹 액츄에이터는 상기 제4 전압 레벨의 상기 트랙킹 서보 구동 신호에 응답하여 상기 대물렌즈의 이동 동작을 정지하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 5】

제3항에 있어서,

상기 SSP는 상기 트랙 판단 신호가 인에이블될 때 상기 서보 제어 신호 중 제3 서보 제어 신호를 출력하고,

상기 서보 구동부는 상기 제3 서보 제어 신호에 응답하여, 제1 소정 시간 동안 제5 전압 레벨의 상기 슬레드 서보 구동 신호를 출력하고,

상기 슬레드 모터는 상기 제5 전압 레벨의 슬레드 서보 구동 신호에 응답하여, 상기 픽업부를 상기 제1 소정 시간 동안 상기 디스크의 외주 방향으로 이동시키는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 6】

제2항에 있어서, 상기 트랙 관련 신호는,

트랙 제로 크로스 신호, 미러 신호, 및 트랙 이동 신호 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 7】

제6항에 있어서, 상기 RF 앰프부는,

상기 트랙 제로 크로스 신호와 상기 미러 신호에 응답하여 상기 트랙 이동 신호를 발생 하는 트랙 이동 신호 발생장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 8】

제6항에 있어서, 상기 픽업 이동 판단장치는,

소정의 카운팅 제어신호에 응답하여 카운팅 동작을 개시하고, 상기 트랙 관련 신호를 소정의 클럭 신호에 응답하여 카운팅하고, 그 카운팅 값을 누적시켜 제1 카운팅 값을 출력하는 제1 카운터;

소정의 제1 인에이블 신호에 응답하여, 상기 제1 카운팅 값으로부터 트랙의 유무를 판단 하여 상기 트랙 판단 신호를 출력하는 트랙 판단부; 및

상기 클럭 신호를 수신하고, 제2 소정 시간 간격으로 리셋 신호와 상기 제1 인에이블 신호를 출력하는 타이머를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 타이머는,

상기 제1 인에이블 신호를 출력한 후, 상기 리셋 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 10】

제8항에 있어서, 상기 픽업 이동 판단장치는,

소정의 선택 신호에 응답하여, 상기 트랙 제로 크로스 신호, 상기 미러 신호, 및 상기 트랙 이동 신호 중 어느 하나를 상기 트랙 관련 신호로서 출력하는 먹스를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 11】

제8항에 있어서, 상기 픽업 이동 판단장치는,

소정의 제2 인에이블 신호에 응답하여, 상기 트랙 관련 신호를 카운팅하고, 그 카운팅 값을 누적시켜 제2 카운팅 값을 출력하는 제2 카운터; 및

상기 제2 카운팅 값을 소정의 제2 설정값에 비교하고, 상기 제2 카운팅 값이 상기 제2 설정값과 동일할 때, 상기 카운팅 제어신호를 출력하는 제1 제어신호 발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 12】

제11항에 있어서, 상기 SSP는,

상기 리미트 체크 명령에 응답하여 상기 제2 인에이블 신호를 발생하는 제2 제어 신호 발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 13】

제8항에 있어서, 상기 제1 카운터는,

상기 트랙 관련 신호가 하이 레벨일 때, 상기 클럭 신호의 한 주기마다 업 카운팅하고, 상기 트랙 관련 신호가 로우 레벨일 때, 상기 클럭 신호의 한 주기마다 다운 카운팅하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

상기 제1 카운팅 값은 적어도 하나의 부호 비트를 포함하는 복수의 비트들을 포함하고,

상기 제1 카운터는 상기 업 카운팅 수가 상기 다운 카운팅 수 보다 클 때, 양의 상기 부호 비트를 포함하는 상기 제1 카운팅 값을 출력하고, 상기 업 카운팅 수가 상기 다운 카운팅 수 보다 작을 때, 음의 상기 부호 비트를 포함하는 상기 제1 카운팅 값을 출력하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 15】

제14항에 있어서,

상기 트랙 판단부는 상기 제1 카운팅 값이 소정의 제1 설정 값 보다 작을 때, 상기 트랙 판단 신호를 인에이블시키고,

상기 제1 설정값은 음의 부호 비트를 포함하는 복수의 비트들을 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 16】

제14항에 있어서, 상기 트랙 판단부는,

상기 제1 카운터가 상기 음의 부호 비트를 포함하는 상기 제1 카운팅 값을 제3 소정 시간 동안 출력할 때, 상기 트랙 판단 신호를 인에이블시키는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 17】

제14항에 있어서, 상기 제1 카운터는,

상기 리셋 신호에 응답하여 리셋 되어 카운팅 동작을 다시 시작하고, 상기 트랙 판단 신호가 인에이블될 때, 상기 제1 카운팅 값을 홀드하고, 상기 트랙 판단 신호를 수신한 후, 수신되는 상기 리셋 신호에 응답하지 않는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 18】

제8항에 있어서, 상기 제1 카운터는,

상기 트랙 관련 신호가 로우 레벨일 때, 상기 클럭 신호의 한 주기마다 업 카운팅하고, 상기 트랙 관련 신호가 하이 레벨일 때, 상기 클럭 신호의 한 주기마다 다운 카운팅하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 19】

제18항에 있어서,

상기 제1 카운팅 값은 적어도 하나의 부호 비트를 포함하는 복수의 비트들을 포함하고,

상기 제1 카운터는 상기 업 카운팅 수가 상기 다운 카운팅 수 보다 클 때, 음의 상기 부호 비트를 포함하는 상기 제1 카운팅 값을 출력하고, 상기 업 카운팅 수가 상기 다운 카운팅 수 보다 작을 때, 양의 상기 부호 비트를 포함하는 상기 제1 카운팅 값을 출력하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 20】

제19항에 있어서,

상기 트랙 판단부는 상기 제1 카운팅 값이 소정의 제1 설정 값 보다 클 때, 상기 트랙 판단 신호를 인에이블시키고,

상기 제1 설정값은 양의 부호 비트를 포함하는 복수의 비트들을 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 21】

제19항에 있어서, 상기 트랙 판단부는,

상기 제1 카운터가 상기 양의 부호 비트를 포함하는 상기 제1 카운팅 값을 제3 소정 시간 동안 출력할 때, 상기 트랙 판단 신호를 인에이블시키는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 22】

제19항에 있어서, 상기 제1 카운터는,

상기 리셋 신호에 응답하여 리셋 되어 카운팅 동작을 다시 시작하고, 상기 트랙 판단 신호가 인에이블될 때, 상기 제1 카운팅 값을 홀드하고, 상기 트랙 판단 신호를 수신한 후, 수신되는 상기 리셋 신호에 응답하지 않는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 23】

제2항에 있어서,

상기 디스크는 데이터가 기록되지 않은 디스크이고,

상기 트랙 관련 신호는 기록을 위한 가상 트랙 신호인 워블 신호인 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 24】

제2항에 있어서,

소정의 제1 스피들 서보 구동 신호에 응답하여 상기 디스크를 CLV 또는 CAV 중 어느 하나의 속도로 회전시키는 스피들 모터를 더 포함하고,

상기 서보 구동부는 상기 제1 서보 제어 신호에 응답하여, 상기 제1 스피들 서보 구동 신호를 더 출력하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 25】

제2항에 있어서,

소정의 제2 스피들 서보 구동 신호에 응답하여 상기 디스크의 회전 동작을 정지하는 스피들 모터를 더 포함하고,

상기 서보 구동부는 상기 제1 서보 제어 신호에 응답하여, 상기 제2 스피들 서보 구동 신호를 더 출력하는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 26】

트래킹 액츄에이터, 포커스 액츄에이터 및 대물 렌즈를 포함하고, 디스크로부터 반사광을 검출하는 픽업부, 상기 디스크를 회전시키는 스피들 모터, 상기 픽업부를 디스크의 내주 또는 외주 방향으로 이동시키는 슬레드 모터, 상기 반사광을 수신하고 트랙 관련 신호를 출력하는 RF 앰프부, 상기 트랙 관련 신호로부터 트랙의 유무를 판단하고, 제1 및 제2 카운터, 제어 신호 발생부, 및 트랙 판단부를 포함하는 픽업 이동 판단장치를 구비하는 SSP 및 상기 SSP에 소정의 제어신호들을 출력하는 MCU를 포함하는 광 디스크 시스템을 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법에 있어서,

- (a) 상기 MCU가 리미트 체크 명령을 출력하는 단계;
- (b) 상기 리미트 체크 명령에 응답하여, 상기 SSP가 상기 포커스 액츄에이터를 이용하여 포커스 서보를 온 시키는 단계;
- (c) 상기 슬레드 모터에 리버스 킥 전압을 인가하는 단계;
- (d) 상기 트랙킹 액츄에이터에 리버스 점프 전압을 인가하는 단계;
- (e) 상기 픽업 이동 판단장치가 상기 트랙 관련 신호를 수신하고, 트랙의 유무를 판단하는 단계;
- (f) 상기 (e) 단계에서 트랙이 존재하는 것으로 판단될 때, 상기 (e) 단계로 리턴하는 단계;
- (g) 상기 (e) 단계에서 트랙이 존재하지 않는 것으로 판단될 때, 상기 슬레드 모터와 상기 트랙킹 액츄에이터의 동작을 정지시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법.

【청구항 27】

제26항에 있어서, 상기 (b) 단계는,

- (b1) 상기 스핀들 모터가 상기 픽업부를 CLV 또는 CAV로 회전시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법.

【청구항 28】

제26항에 있어서, 상기 (b) 단계는,

- (b2) 상기 스핀들 모터의 회전 동작을 정지시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법.

【청구항 29】

제26항에 있어서,

(h) 상기 (b) 단계 이 후, 상기 슬레드 모터에 제1 소정 시간 동안 포워드 킥 전압을 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법.

【청구항 30】

제26항에 있어서,

(i) 상기 (g) 단계 이 후, 상기 슬레드 모터에 제2 소정 시간 동안 포워드 킥 전압을 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법.

【청구항 31】

제26항에 있어서, 상기 트랙 관련 신호는,

트랙 제로 크로스 신호, 미러 신호, 및 트랙 이동 신호 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법.

【청구항 32】

제31항에 있어서, 상기 (e) 단계는,

(j) 상기 제1 카운터가 소정의 카운팅 제어 신호에 응답하여, 상기 트랙 관련 신호를 카운팅 하고, 그 카운팅 값을 누적시켜 제1 카운팅 값을 출력하는 단계;

(k) 소정의 리미트 체크 주기마다 상기 트랙 판단부가 상기 제1 카운팅 값을 수신하고, 상기 제1 카운팅 값으로부터 트랙의 유무를 판단하는 단계;

(l) 트랙이 존재할 때, 상기 제1 카운터를 리셋 시킨 후, 상기 (j) 및 상기 (k) 단계들을 반복 수행하는 단계;

(m) 트랙이 존재하지 않을 때, 소정의 트랙 판단 신호를 인이에블시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법.

【청구항 33】

제32항에 있어서, 상기 (j) 단계는,

(j1) 상기 제2 카운터가 소정의 인에이블 신호에 응답하여, 상기 트랙 관련 신호를 카운팅 하고, 그 카운팅 값을 누적시켜 제2 카운팅 값을 출력하는 단계; 및

(j2) 상기 제어 신호 발생부가 상기 제2 카운팅 값을 소정의 제1 설정값에 비교하여, 상기 제2 카운팅 값이 상기 제1 설정값과 동일할 때, 상기 카운팅 제어신호를 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법.

【청구항 34】

제32항에 있어서,

상기 (j) 단계에서, 상기 제1 카운터는 상기 트랙 관련 신호가 하이 레벨일 때, 소정의 클럭 신호의 한 주기 마다 업 카운팅하고, 상기 트랙 관련 신호가 로우 레벨일 때, 상기 클럭 신호의 한 주기 마다 다운 카운팅하는 것을 특징으로 하는 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법.

【청구항 35】

제34항에 있어서,

상기 제1 카운팅 값은 적어도 하나의 부호 비트를 포함하는 복수의 비트들을 포함하고,

상기 (j) 단계에서, 상기 제1 카운터는 상기 업 카운팅 수가 상기 다운 카운팅 수 보다 클 때, 양의 상기 부호 비트를 포함하는 상기 제1 카운팅 값을 출력하고, 상기 업 카운팅 수가

상기 다운 카운팅 수 보다 작을 때, 음의 상기 부호 비트를 포함하는 상기 제1 카운팅 값을 출력하는 것을 특징으로 하는 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법.

【청구항 36】

제35항에 있어서,

상기 (k) 단계에서, 상기 트랙 판단부는 상기 제1 카운팅 값을 소정의 제2 설정값에 비교하여, 상기 제1 카운팅 값이 상기 제2 설정값 보다 작을 때, 트랙이 존재하지 않는 것으로 판단하고,

상기 제2 설정값은 음의 부호 비트를 포함하는 복수의 비트들을 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법.

【청구항 37】

제35항에 있어서,

상기 (k) 단계에서, 상기 트랙 판단부는 상기 제1 카운터로부터 상기 음의 부호 비트를 포함하는 상기 제1 카운팅 값이 제3 소정 시간 동안 출력될 때, 트랙이 존재하지 않는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법.

【청구항 38】

제26항에 있어서,

상기 디스크는 데이터가 기록되지 않은 디스크이고,

상기 트랙 관련 신호는 기록을 위한 가상 트랙 신호인 위블 신호인 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 39】

트래킹 액츄에이터, 포커스 액츄에이터, 및 대물 렌즈를 포함하고, 디스크에 레이저빔을 조사하여 반사광을 검출하는 픽업부;

상기 반사광을 전기적 신호로 변환하여 트랙 관련 신호를 출력하는 RF 앰프부;

제 1 슬레드 서보 구동 신호에 응답하여 상기 픽업부를 상기 디스크의 내주 방향으로 이동시키고, 제2 슬레드 서보 구동 신호에 응답하여 상기 픽업부를 상기 디스크의 외주 방향으로 이동시키는 슬레드 모터;

제1 서보 제어 신호에 응답하여, 상기 제1 슬레드 서보 구동 신호와 제1 트래킹 서보 구동 신호를 출력하고, 제2 서보 제어 신호에 응답하여, 상기 제2 슬레드 서보 구동 신호와 제2 트래킹 서보 구동 신호를 출력하는 서보 구동부;

리미트 체크 명령을 출력하고, 상기 트랙 관련 신호로부터 트랙의 유무를 판단하여 트랙이 존재하지 않을 때, 리미트 체크 완료 신호를 출력하는 MCU; 및

상기 리미트 체크 명령에 응답하여 상기 제1 서보 제어 신호를 출력하고, 상기 리미트 체크 완료 신호에 응답하여 상기 제2 서보 제어 신호를 출력하는 SSP를 포함하고,

상기 트래킹 액츄에이터는 상기 제1 트래킹 서보 구동 신호에 응답하여, 상기 대물렌즈를 상기 디스크의 내주 방향으로 이동시키고, 상기 제2 트래킹 서보 구동 신호에 응답하여, 상기 대물렌즈를 상기 디스크의 외주 방향으로 이동시키는 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 40】

제39항에 있어서, 상기 트랙 관련 신호는,

트랙 제로 크로스 신호, 미러 신호, 및 트랙 이동 신호 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 41】

제39항에 있어서,

상기 디스크는 데이터가 기록되지 않은 디스크이고,

상기 트랙 관련 신호는 기록을 위한 가상 트랙 신호인 위블 신호인 것을 특징으로 하는 트랙 정보를 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 광 디스크 시스템.

【청구항 42】

트래킹 액츄에이터, 포커스 액츄에이터 및 대물 렌즈를 포함하고, 디스크로부터 반사광을 검출하는 픽업부, 상기 디스크를 회전시키는 스피들 모터, 상기 픽업부를 디스크의 내주 또는 외주 방향으로 이동시키는 슬레드 모터, 상기 반사광을 수신하고 트랙 관련 신호를 출력하는 RF 앰프부, 및 상기 트랙 관련 신호로부터 트랙의 유무를 판단하는 MCU를 포함하는 광 디스크 시스템을 이용하여 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법에 있어서,

(a) 상기 MCU가 리미트 체크 명령을 출력하는 단계;

(b) 상기 리미트 체크 명령에 응답하여, 상기 SSP가 상기 포커스 액츄에이터를 이용하여 포커스 서보를 온 시키는 단계;

(c) 상기 슬레드 모터에 리버스 킥 전압을 인가하는 단계;

(d) 상기 트랙킹 액츄에이터에 리버스 점프 전압을 인가하는 단계;

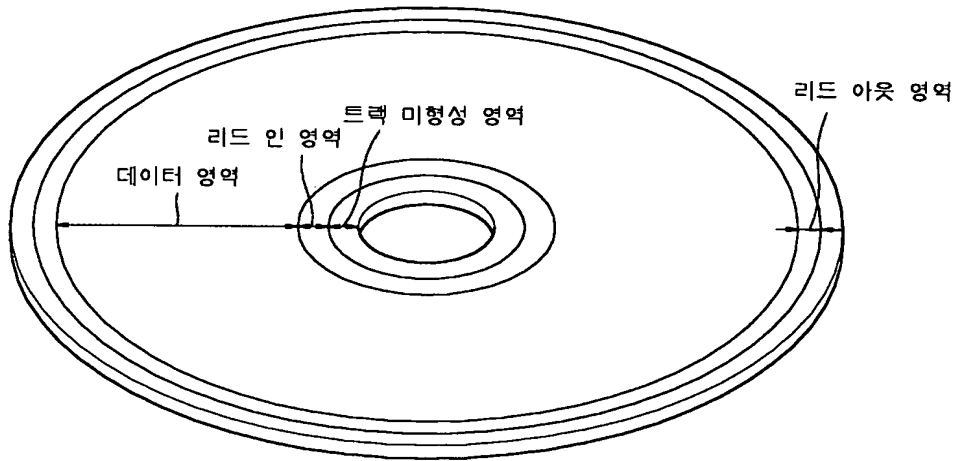
(e) 상기 MCU가 상기 트랙 관련 신호를 수신하고, 트랙의 유무를 판단하는 단계;

(f) 상기 (e) 단계에서 트랙이 존재하는 것으로 판단될 때, 상기 (e) 단계로 리턴하는 단계;

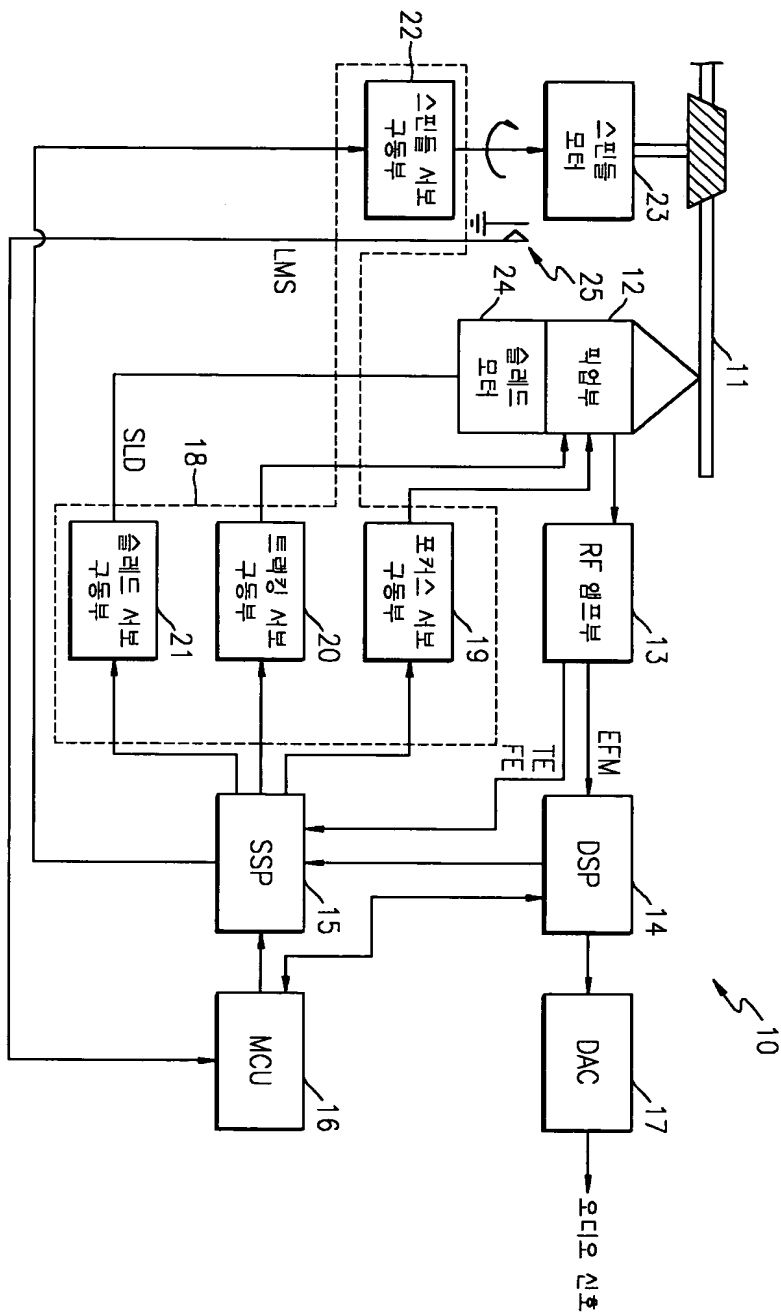
(g) 상기 (e) 단계에서 트랙이 존재하지 않는 것으로 판단될 때, 상기 슬레드 모터와 상기 트랙킹 액추에이터의 동작을 정지시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업의 최내주 이동을 제어하는 방법.

【도면】

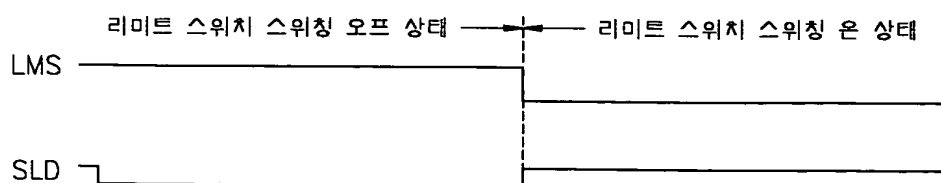
【도 1】



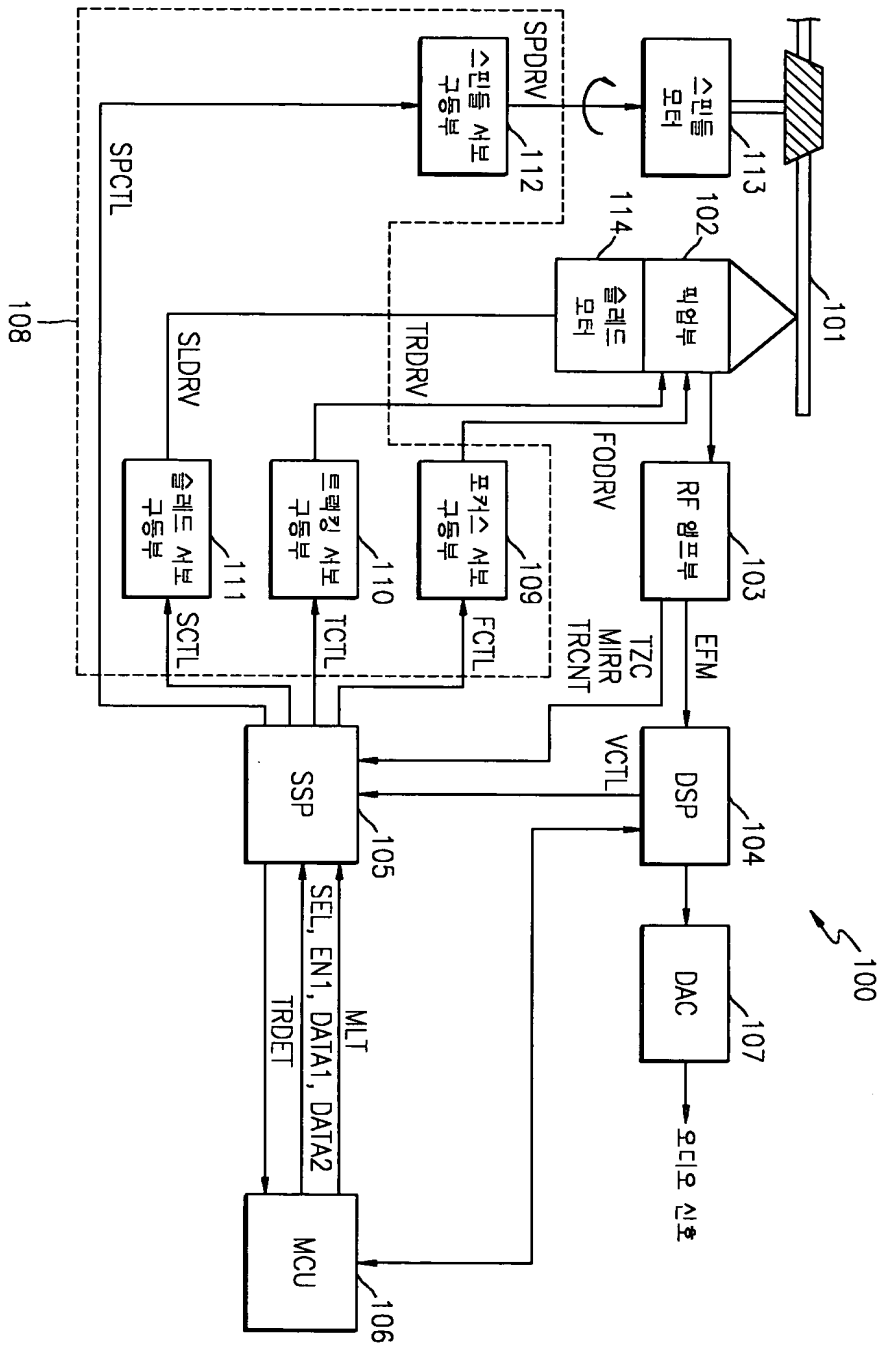
【도 2】



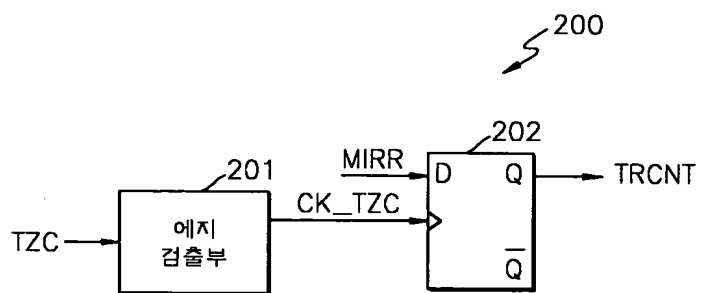
【도 3】



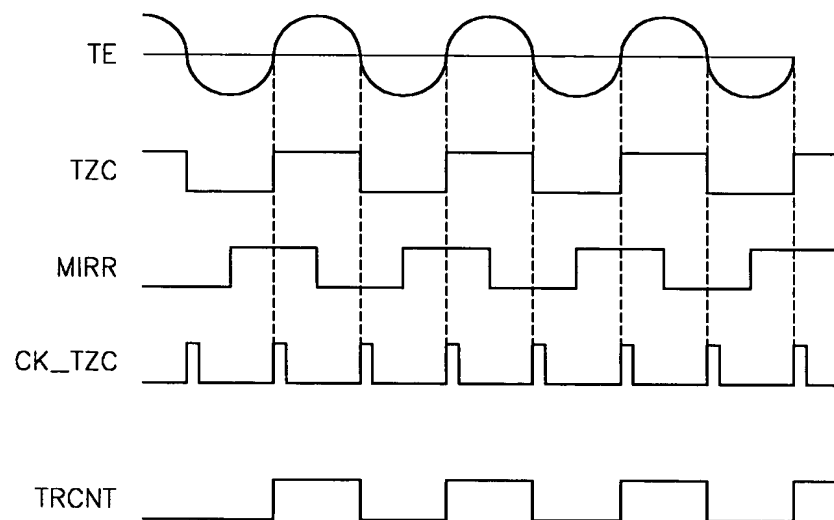
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

